

⑫ 公開特許公報(A)

平4-203529

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月24日

F 16 C 33/72
B 25 J 19/00
F 16 J 15/40

H
Z 6814-3 J
8611-3 F
6826-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 シール装置

⑯ 特 願 平2-334760

⑰ 出 願 平2(1990)11月29日

⑱ 発 明 者 吉 岡 正 博 兵庫県西宮市田近野町6番107号 新明和工業株式会社開
発技術本部内

⑲ 出 願 人 新明和工業株式会社 兵庫県西宮市小曾根町1丁目5番25号

⑳ 代 理 人 弁理士 前 田 弘 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

シール装置

2. 特許請求の範囲

(1) 軸と、

該軸を支持する支持部材と、

上記軸と支持部材との間に設けられた軸受と、

上記支持部材において軸受よりも外気側に、

内周端を軸に近接させて突設され、軸受との間に空間を形成する仕切壁と、

上記空間にクリーンガスを供給するガス供給手段とを備えたシール装置。

(2) 仕切壁は、軸受側に位置する第1仕切壁と、該第1仕切壁に対し軸受と反対側に位置する第2仕切壁とで構成され、両仕切壁間には空間が形成され、該空間はガス排気手段に連通している請求項(1)記載のシール装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、シール装置に関し、特に、クリー

ンロボット等に好適なシール装置に関する。

(従来の技術)

従来より、この種のクリーンルームで使用されるクリーンロボットとして、軸受等の摺動部からの発塵を防ぐシール構造が簡易となる等の利点があることから、例えば「自動化技術」(Vol.19 No.8 1987)等の刊行物に示されているような回転アーム型のものが広く採用されている。このクリーンロボットは、第6図に示すように、ベース31上に配置されたドラム32と、このドラム32の上部に第1関節33を介して支持された第1アーム34と、該第1アーム34の先端に第2関節35を介して支持された第2アーム36と、該第2アーム36の先端に第3関節37を介して支持され、先端にフィンガ39を有する第3アーム38とを備えている。そして、ステッピングモータ40により各アーム34、36、38を関節33、35、37回りに回動させることにより、フィンガ39を回動運動ないし直線運動させるようになっている。

すなわち、フィンガ39に半径方向の直線運動を行わせるときには、第7図(a)～(c)に示す如く、第1及び第2アーム34、36の回転により第3アーム38を長さ方向に移動させ、角度方向の回転運動を行わせるときには、同図(d)～(f)に示すように、第1及び第2アーム34、36の回転に加えて第3アーム38の回転を行わせる。

上記各関節33、35、37には磁性体シール構造が採用されている。この磁性体シール構造は、第8図に示すように、軸支持部材としてのハウジング41の内周に環状の磁石42が固定され、この磁石42の両側にそれぞれリング状のボールピース43、43が取り付けられている。この各ボールピース43の中心部には磁石42の内径よりも大きい中心孔43aが形成され、この中心孔43aに軸44が微小間隙をあけて挿通されている。この各ボールピース43と軸44との間の微小間隙には磁性流体が充填され、この磁性流体はボールピース43による磁力により間隙に保持されて

いる。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、このような磁性流体を使ったシール構造では、磁性流体がある程度蒸発することは避けられ得ない。その場合、シール性能が低下するばかりでなく、蒸発した磁性流体によりクリーンルームのクリーン度が低下する虞れがある。

また、上記のような回転アーム型のロボットでは、フィンガ39の直線運動を、第1及び第2アーム34、36の回転により制御するため、ロボットの作動範囲が狭く、応答遅れが生じるとともに、アームの設計や制御が複雑になる問題がある。

本発明は斯かる諸点を鑑みてなされたもので、その目的は、シール部の構造を改良することで、摺動部やシール部で発生した異物が外部のクリーンルーム等に侵入するのを有効に防いで、クリーンルーム等のクリーン度が低下するのを防止しようとするにある。

また、本発明の他の目的は、このようなシール装置を往復動アーム型のロボットに適用できるよ

うにして、クリーンロボットの作動範囲を拡大し、かつ応答速度を上昇できるようにすることにある。

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成すべく、請求項(1)の発明では、回転アーム型又は往復アーム型ロボット等の摺動部に非接触シールを設けている。

具体的には、この発明では、軸と、該軸を支持する支持部材と、上記軸と支持部材との間に設けられた軸受と、上記支持部材において軸受よりも外気側に、内周端を軸に近接せしめて突設され、軸受との間に空間を形成する仕切壁と、上記空間にクリーンガスを供給するガス供給手段とを備えたことを特徴としている。

また、請求項(2)の発明では、上記空間内に供給されたクリーンガスがクリーンルーム内等に侵入することなくそのまま外部に排出されるようにした。

すなわち、この発明では、仕切壁は、軸受側に位置する第1仕切壁と、該第1仕切壁に対し軸受と反対側に位置する第2仕切壁とで構成され、両

仕切壁間には空間が形成され、該空間はガス排気手段に連通していることを特徴とする。

(作用)

上記の構成により、請求項(1)の発明では、ガス供給手段により空間にクリーンガスが供給されると、このガスは空間から仕切壁内周端と軸外周との間の間隙を通して排出される。このとき、上記間隙の間隔が小さいため、該間隙でのガスの流動抵抗が大きくなり、空間内のガス圧が上昇する。その結果、軸受で異物が発生してもその異物は空間内のガスにより規制され、間隙を越えて外部に出ることがなく、異物のクリーンルーム等への侵入を防止できる。また、磁性流体によるシール構造ではないので、その蒸発によるシール性能の低下やクリーン度の低下はない。

また、こうしてクリーンガスによりシールするので、往復動アーム型のロボットでも使用できることとなる。従って、クリーンロボットの作動範囲を拡大でき、かつ応答速度を上昇させることができる。

請求項(2)の発明では、上記ガス供給手段により空間に供給された後、間隙を経て排出されるガスは、そのままクリーンルーム等へ排出されず、上記空間に隣接する空間から排気手段により吸引される。このようにすると、クリーンガスがクリーンルーム等に流出しないので、クリーンルーム等でのガスの流れが乱されることを防止できる。

(実施例1)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、本発明をクリーンルームに設置される回動アーム型ロボットの関節に適用した実施例1を示し、ロボットは少なくとも第1及び第2の2つのアーム1、2を有し(第6図参照)、アーム1、2同士は関節3で連結されている。すなわち、第1図において、第2アーム2の基端部は第1アーム1の先端部に対し軸4により回動可能に支持されている。第1アーム1は本発明でいう支持部材を構成しており、その先端部には2股状の支持部1a、1bが上下に対向状に形成され、各

支持部1a、1bの対向面には有底円筒状の軸受穴5a、5bが上下に対応して形成されている。各軸受穴5a、5b内には軸4の端部がそれぞれ嵌挿され、該軸4の中央部は第2アーム2の基端部が回転一体に固定されている。軸4の各端部と軸受穴5a、5b内周壁面との間にはそれぞれ軸受6、6が嵌合されており、この軸受6、6により軸4つまり第2アーム2基端部を第1アーム1先端部に対し回転可能に支持している。

上記軸受穴5a、5bの開口部、すなわち上側軸受穴5aにあっては下部、下側軸受穴5bにあっては上部にはそれぞれ仕切壁7、7が突設されている。この各仕切壁7は軸受穴5a、5bの開口を覆うように軸4の中心側に向かって延び、その内周端は軸4の外周面と微小間隙8をあけて近接している。この構造により、軸受穴5a、5bの内部には穴5a、5bの底部に位置する軸受6との間に上記仕切壁7で略閉塞される空間9が形成されている。この各空間9にはクリーンガス供給通路10の下流端が開口され、該通路10の上

流端は、空気や窒素ガス等のクリーンガスを送給するクリーンガス供給源11に接続されており、このガス供給源11及びガス供給通路10により、空間9にクリーンガスを供給するようにしたガス供給手段12が構成されている。また、このようにクリーンガスを空間9に供給することで、軸受6、6をクリーンルームに対しシールする非接触式のシールが構成される。

したがって、この実施例では、ロボットの作動中、ガス供給源11から送給されたクリーンガスはガス供給通路10を介して第1アーム1における各軸受穴5a、5b内の空間9に供給される。このクリーンガスは、第1図で矢印にて示す如く、空間9から仕切壁7の内周端と軸4外周との間の微小間隙8を通してクリーンルーム内に排出される。このとき、上記仕切壁7の内周端と軸4外周との間の間隙8の間隔が小さいことから、該間隙8を通過する際のガスの抵抗は大きく、この抵抗により空間9内のガス圧が上昇する。このため、軸受6を外側のクリーンルームに対しシールする

非接触式シールが構成され、軸受6の摺動部分での摺動により異物が発生しても、その異物は上記空間9内のガス圧により軸受6側(軸受穴5a、5b奥部)に押し戻され、間隙8を越えて軸受穴5a、5b外部に出ることがなく、よって異物のクリーンルームへの侵入を防止することができる。

また、こうして磁性流体を使用せずに非接触式シールで軸受6をシールしているの、磁性流体の蒸発によりシール性能が低下したり、或いは蒸発した磁性流体によりクリーンルームが汚染されたりすることはなく、よってクリーンルームのクリーン度を向上維持することができる。

(実施例2)

第2図は実施例2を示し(尚、以下の各実施例では、第1図と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する)、この実施例では、各軸受穴5a、5bの内部に軸受6が嵌装され、該軸受6の開口側にはオイルシール又は磁性流体シールからなる接触式シール13が配置されている。

この実施例では、各軸受6が非接触シールのみならず接触式シール13によってもシールされるので、その分、空間9に対するクリーンガスの供給量を低減できるとともに、仕切壁7の突出長さを短くしたり、或いは仕切壁7の内周端と軸4との間の間隙8を広げたりすることができる利点がある。

(実施例3)

第3図は実施例3を示し、空間9に供給されたクリーンガスをクリーンルームに排出することなく回収するようにしたものである。

この実施例では、軸受穴5a、5b開口での各仕切壁7'は、軸受6側つまり軸受穴5a、5b奥側に位置する第1仕切壁15と、該第1仕切壁15に対し軸受6と反対側つまり軸受穴5a、5b開口側に位置する第2仕切壁16とで構成され、両仕切壁15、16間には仕切壁7'の内の空間9と同様の空間17が形成されている。そして、この空間17にはガス排気手段としてのクリーンガス排出通路18の上流端が開口され、該通路1

8の下流端はクリーンルーム外に開放されており、空間9に供給されたクリーンガスをクリーンルーム外に排出するようにしている。

したがって、この実施例では、上記実施例1と同様に、ガス供給源11から送給されたクリーンガスはガス供給通路10を介して第1アーム1における各軸受穴5a、5b内の空間9に供給されるが、そのとき、上記クリーンガスは空間9に供給された後、第1仕切壁15の内周と軸4との間の間隙8を経て両仕切壁15、16間の空間17に排出される。この空間17にはクリーンガス排出通路18が連通し、この通路18はクリーンルーム外に開放されているので、上記空間17内のガスは、そのままクリーンルームへ排出されず、該空間17から直接クリーンルーム外に排出される。その結果、クリーンガスがクリーンルームに流出しないので、クリーンルームでのガス流の乱れを防止できる。

(実施例4)

第4図及び第5図は実施例4を示し、本発明を

往復動型アクチュエータに適用したものである。

すなわち、このアクチュエータ21は、ベース22上に立設された前後2対の支持台23、23、…を有し、対応する各対の支持台23、23間にはそれぞれ軸4'、4'が架設されている。両軸4'、4'の上方にはテーブル24が配置され、該テーブル24は各軸4'に対しテーブル24に固定した左右1対の支持部材25、25を介して支持され、この各支持部材25と軸4'との間には軸受6'が嵌装されており、この軸受6'によりテーブル24が軸4'に対し左右方向にスライド可能とされている。各軸受6'は例えばニードル軸受、滑り軸受、エアベアリング等で構成される。また、両軸4'、4'間のベース22上にはリニアモータ26が設置されており、このリニアモータ26によりテーブル24をスライドさせるようにしている。

上記各支持部材25の左右両側にはそれぞれ円筒状のシール壁27、27が突設され、該各シール壁27の軸受6'と反対側開口は上記実施例1

と同様の仕切壁7により略閉塞され、該仕切壁7の内周端は軸4'に微小間隙8をおいて近接配置されている。また、仕切壁7の軸受6'との間には空間9が形成され、この空間9には図示しないが上記実施例1と同様のクリーンガス供給通路の下流端が開口しており、空間9にクリーンガスを供給することで、軸受6'をクリーンルームに対しシールする非接触式シールが構成されている。

したがって、この実施例においては、リニアモータ26の作動によるテーブル24の駆動中、実施例1と同様に、ガス供給源から送給されたクリーンガスはガス供給通路を介してシール壁27内の空間9に供給され、このクリーンガスは、図で矢印にて示す如く、空間9から仕切壁7の内周端と軸4'外周との間の微小間隙8を通してクリーンルーム内に排出される。このことにより、軸受6'を外部のクリーンルームに対しシールする非接触式シールが構成され、軸受6'の摺動部分での摺動により異物が発生しても、その異物がクリーンルームへ侵入するのを防止し、実施例1と同

様の作用効果が得られる。

また、こうしてクリーンガスにより軸受6'をシールするので、往復動アクチュエータ21をクリーンロボットとしてクリーンルームで使うことができる。このように往復動型クリーンロボットをクリーンルームで使うことで、該クリーンロボットの作動範囲を拡大でき、かつ応答速度を上昇させることができるとともに、その制御や設計を簡単に行うことができる。

(発明の効果)

以上説明したように、請求項(1)の発明によると、回転アーム型又は往復アーム型ロボット等の摺動部にクリーンガスによる非接触シールを設けたことにより、摺動部の異物がクリーンルーム等に侵入するのを有効に防止でき、クリーンルームのクリーン度の低下を防止してクリーン度を一定に保持することができる。また、クリーンルームが汚染されないので、クリーンルームの建築費や運転費、メンテナンス費等を低減することができる。さらに、磁性流体によりシールしないので、その

蒸発によるシール性能の低下がない。さらに、回転アーム型のみならず往復動アーム型ロボットに適用できるので、設計及び制御が容易になり、ロボットの作動範囲を拡大しかつ応答速度を速めることができる。

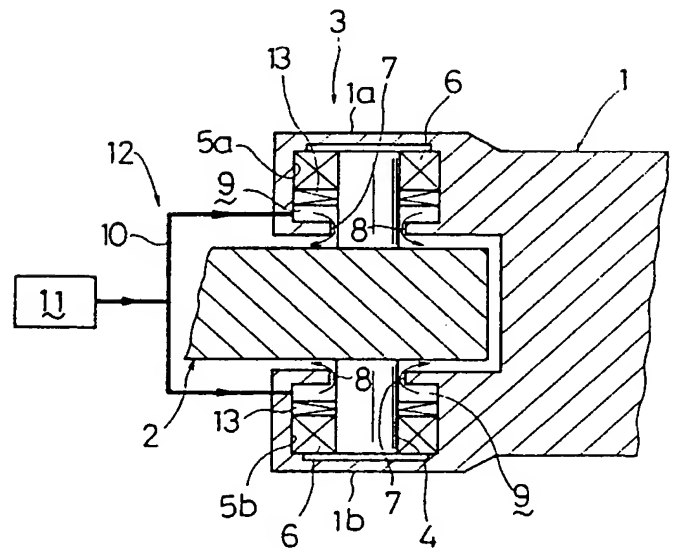
請求項(2)の発明によれば、仕切壁を、軸受側に位置する第1仕切壁と、該第1仕切壁に対し軸受と反対側に位置する第2仕切壁とで構成し、両仕切壁間に、ガス排気手段に連通する空間を形成したので、上記ガス供給手段により空間に供給された後に間隙を経て排出されるガスがクリーンルーム等に流出するのを防いで、クリーンルーム等でのガスの流れが乱されることを防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1を示すロボット関節の要部拡大断面図である。第2図及び第3図はそれぞれ実施例2、3を示す第1図相当図である。第4図及び第5図は実施例4を示し、第4図は往復動型アクチュエータの正面図、第5図は第4図のV-V線断面図である。第6図は従来のクリー

ンロボットの斜視図、第7図はフィンガの動きを示す説明図、第8図は関節の一部破断拡大斜視図である。

- 1…第1アーム（支持部材）
- 2…第2アーム
- 4, 4'…軸
- 6, 6'…軸受
- 7, 7'…仕切壁
- 8…間隙
- 9…空間
- 12…ガス供給源
- 15…第1仕切壁
- 16…第2仕切壁
- 17…空間
- 18…クリーンガス排出通路（ガス排気手段）
- 21…往復動型アクチュエータ
- 25…支持部材

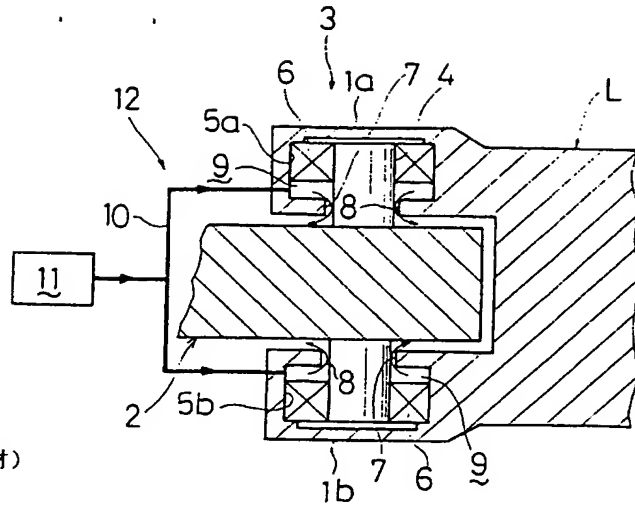


第2図

特許出願人 新明和工業株式会社

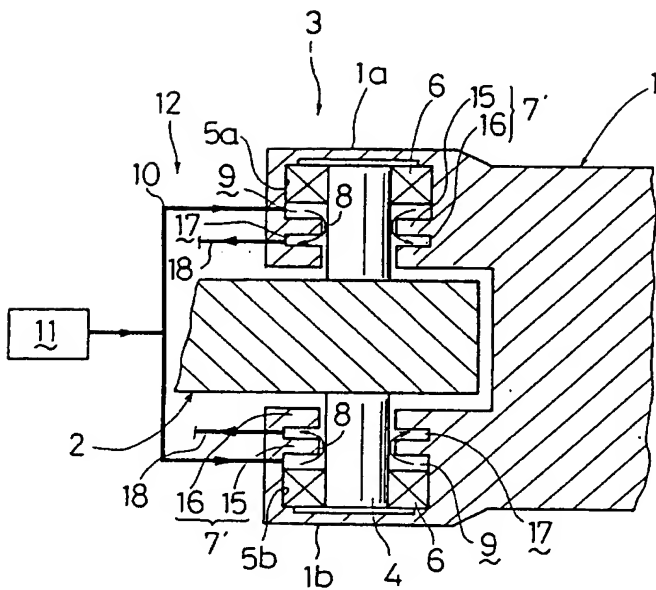
代理人 弁理士 前田 弘（ほか1名）



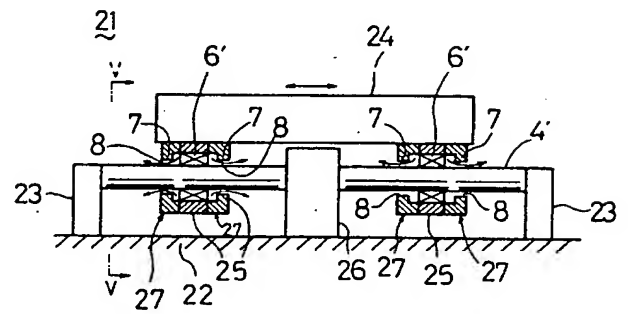


第 1 図

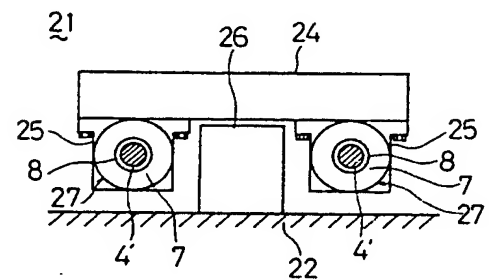
- 1…第1アーム (支持部材)
 2…第2アーム
 4, 4'…軸
 6, 6'…軸受
 7, 7'…仕切壁
 8…間隙
 9…空間
 12…ガス供給源
 15…第1仕切壁
 16…第2仕切壁
 17…空間
 18…クリーンガス排出通路 (ガス排気手段)
 21…往復動型アクチュエータ
 25…支持部材



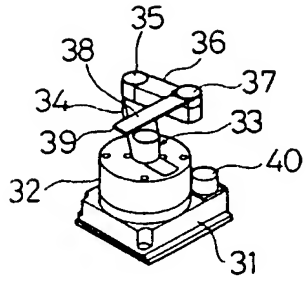
第 3 図



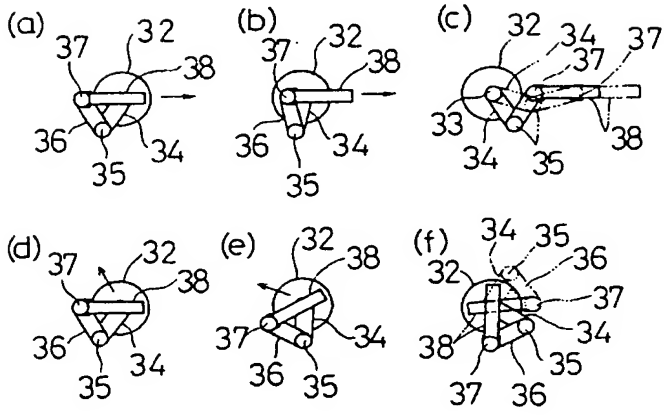
第 4 図



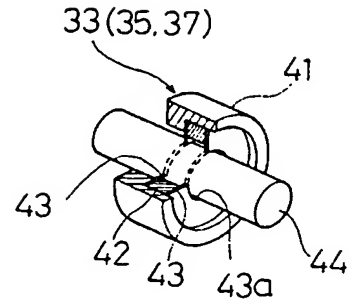
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図